

Escada isolantes para trabalho em redes energizadas

ESA | DENG | NRM-527 | 2023

Especificação Técnica Unificada

ETU - 226

Versão 0.0 - Janeiro / 2024



Apresentação

Nesta Especificação Técnica apresenta os requisitos mínimos e as diretrizes necessárias para a padronização das características e requisitos mínimos mecânicos e elétricos exigidos para fornecimento de escada de isolante (ESI), utilizadas para trabalhos sob tensão em linhas aéreas de distribuição de alta e média tensão (LDAT/LDMT), em classe de tensão até 145 kV, nas concessionárias de distribuição do grupo Energisa S.A.

Para tanto foram consideradas as especificações e os padrões do material em referência, definidos nas Normas Brasileiras (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), ou outras normas internacionais reconhecidas, acrescidos das modificações baseadas nos resultados de desempenho destes materiais nas empresas do grupo Energisa.

As cópias e/ou impressões parciais ou em sua íntegra deste documento não são controladas.

A presente revisão desta Especificação Técnica é a versão 0.0, datada de Janeiro de 2024.

Cataguases - MG. Janeiro de 2024.

GTD - Gerência Técnica de Distribuição

Esta Especificação Técnica, bem como as alterações, poderá ser acessada através do código abaixo:





Equipe técnica de elaboração da ETU-226

Ricardo Campos Rios

Grupo Energisa

Ricardo Machado de Moraes

Grupo Energisa

Gilberto Teixeira Carrera

Grupo Energisa

Tercius Cassius Melo de Moraes

Grupo Energisa



Aprovação técnica

Ademálio de Assis Cordeiro

Grupo Energisa

Guilherme Damiance Souza

Energisa Tocantins (ETO)

Antônio Maurício de Matos Gonçalves

Energisa Acre (EAC)

Jairo Kennedy Soares Perez

Energisa Paraíba (EPB)

Erika Ferrari Cunha

Energisa Sergipe (ESE)

Paulo Roberto dos Santos

Energisa Mato Grosso do Sul (EMS)

Fabio Lancelotti

Energisa Minas Rio (EMR)

Ricardo Langone Marques

Dir. Suprimentos Logística

Fabício Sampaio Medeiros

Energisa Mato Grosso (EMT)

Rodrigo Brandão Fraiha

Energisa Sul-Sudeste (ESS)

Fernando Espíndula Corradi

Energisa Rondônia (ERO)

Sumário

1	OBJETIVO.....	8
2	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	8
3	OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS.....	8
4	REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....	8
4.1	LEGISLAÇÃO E REGULAMENTOS FEDERAIS.....	8
4.2	NORMA TÉCNICA BRASILEIRA.....	10
4.3	NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL.....	10
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES.....	12
5.1	ESCADAS ISOLANTES.....	12
5.2	CLASSIFICAÇÃO.....	12
5.2.1	Categoria 1.....	12
5.2.2	Categoria 2.....	13
5.3	DEGRAUS.....	13
5.4	FERRAGEM INTEGRANTE DA ESCADA ISOLANTE.....	13
5.5	MONTANTE OU LONGARINA.....	13
5.6	SAPATA.....	13
5.7	ENSAIOS DE RECEBIMENTO.....	13
5.8	ENSAIOS DE TIPO.....	13
5.9	ENSAIOS ESPECIAIS.....	14
6	HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES.....	14
7	CONDIÇÕES GERAIS.....	14
7.1	CONDIÇÕES DO SERVIÇO.....	15
7.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA.....	15
7.3	ACONDICIONAMENTO.....	16
7.4	MEIO AMBIENTE.....	18
7.5	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL.....	19
7.6	GARANTIA.....	20
7.7	AVALIAÇÃO TÉCNICA DO MATERIAL.....	20
8	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS.....	21
8.1	MATERIAL.....	21
8.1.1	Montante ou longarina.....	21
8.1.2	Degraus isolantes.....	21
8.1.3	Sapata.....	21
8.1.4	Ferragens integrantes.....	22
8.2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS.....	22

8.3	ACABAMENTO	22
8.4	IDENTIFICAÇÃO	22
8.5	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	23
8.6	CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS.....	23
9	INSPEÇÃO E ENSAIOS.....	23
9.1	GENERALIDADES.....	23
9.2	RELAÇÃO DE ENSAIOS.....	27
9.2.1	Ensaio de tipo (T)	27
9.2.2	Ensaio de recebimento (RE)	28
9.2.3	Ensaio especiais (E)	28
9.3	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS.....	29
9.3.1	Inspeção geral.....	29
9.3.2	Verificação dimensional	29
9.3.3	Ensaio de resistência da escada.....	30
9.3.4	Ensaio de flexão da escada	30
9.3.5	Ensaio de flexão lateral da escada.....	30
9.3.6	Ensaio de flexão de degraus	30
9.3.7	Ensaio de torção de degraus.....	30
9.3.8	Ensaio de tração	30
9.3.9	Ensaio de dispositivos de ligação para escadas com ganchos	31
9.3.10	Ensaio de flexão na posição horizontal	31
9.3.11	Ensaio elétricos em escadas envelhecidas mecanicamente	31
9.3.12	Ensaio de durabilidade da marcação.....	31
9.4	RELATÓRIO DOS ENSAIOS.....	31
10	PLANOS DE AMOSTRAGEM.....	33
10.1	ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAIS	33
10.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	33
10.2.1	Ensaio de inspeção geral, verificação dimensional e ensaio elétricos ..	33
10.2.2	Demais ensaios	33
11	ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES	33
11.1	ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAIS	33
11.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	34
12	NOTAS COMPLEMENTARES.....	34
13	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO	35
14	VIGÊNCIA	35
15	TABELAS	36
	TABELA 1 - Características das escadas isolantes de longarina simples com gancho	36
	TABELA 2 - Características das escadas isolantes de longarina dupla	37




TABELA 3 - Planos de amostragem e critério de aceitação para ensaios de recebimento	38
TABELA 4 - Relação de ensaios	39
16 ANEXOS	40
ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas	40
ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções	42
ANEXO 3 - Sacola para escada isolante	43

1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos exigíveis, mecânicos e elétricos, para fabricação, ensaios e recebimento de Escada de Isolante (ESI), a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplicam-se às manutenções e operação de linhas e redes aéreas distribuição de alta e média tensão (LDAT/LDMT), com classe de tensão até 145 kV, situado em áreas urbanas e rurais, previstas nas normas técnicas vigentes nas Empresas do Grupo Energisa.

3 OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS

Compete a áreas de planejamento, engenharia, patrimônio, suprimentos, elaboração de projetos, construção, ligação, combate a perdas, manutenção, linha viva e operação do sistema elétrico cumprir e fazer cumprir este instrumento normativo.

4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS


Esta Especificação Técnica foi baseada no seguinte documento:

- IEC 61478, Live working - Ladders of insulating material

Como forma de atender aos processos de fabricação, inspeção e ensaios, as escadas isolantes e acessórios devem satisfazer às exigências desta Especificação Técnica, bem como de todas as normas técnicas mencionadas abaixo.

4.1 Legislação e regulamentos federais

- Constituição da República Federativa do Brasil - Título VIII: Da Ordem Social - Capítulo VI: Do Meio Ambiente

- 
- Lei Federal N.º 7.347, de 24/07/1985, Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências
 - Lei Federal N.º 9.605, de 12/02/1998, Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências
 - Lei Federal N.º 10.295, de 17/10/2001, Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências
 - Lei Federal N.º 12.305, de 02/08/2010, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal N.º 9.605, de 12/02/1998; e dá outras providências
 - Decreto Federal N.º 41.019, de 26/02/1957, Regulamenta os serviços de energia elétrica
 - Decreto Federal N.º 73.080, de 05/11/1973, Altera o artigo 47, do Decreto Federal N.º 41.019, de 26/02/1957, que regulamenta os serviços de energia elétrica
 - Decreto Federal N.º 6.514, de 22/07/2008, Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências
 - Decreto Legislativo N.º 204, de 2004, Aprova o texto da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, adotada, naquela cidade, em 22/05/2001
 - Portaria Interministerial MTE/MS N.º 775, de 28/04/2004, Dispõe sobre a proibição, em todo o Território Nacional, da comercialização de produtos acabados que contenham "benzeno" em sua composição

- Resolução Normativa ANEEL N.º 1.000, de 07/12/2021, Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica
- Resolução Normativa CONAMA N.º 1, de 23/01/1986, Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA
- Resolução Normativa CONAMA N.º 237, de 19/12/1997, Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente
- Norma Regulamentadora N.º 06 (NR-06), Equipamentos de proteção individual - EPI
- Norma Regulamentadora N.º 10 (NR-10), Segurança em instalações e serviços em eletricidade
- Norma Regulamentadora N.º 17 (NR-17), Ergonomia

4.2 Norma técnica brasileira

- ABNT IEC TS 60815-1, Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição - Parte 1: Definições, informações e princípios gerais
- ABNT NBR 5456, Eletricidade geral - Terminologia
- ABNT NBR 5460, Sistemas elétricos de potência

4.3 Norma técnica internacional

- IEC 60417-5216, Graphical symbols for use on equipment
- IEC 60721-1, Classification of environmental conditions - Part 1: Environmental parameters and their severities
- IEC 60721-2-1, Classification of environmental conditions - Part 2-1: Environmental conditions appearing in nature - Temperature and humidity

- IEC 60721-2-2, Classification of environmental conditions - Part 2-2: Environmental conditions appearing in nature - Precipitation and wind
- IEC 60721-2-4, Classification of environmental conditions - Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature - Solar radiation and temperature
- IEC 60743, Live working - Terminology for tools, devices and equipment
- IEC TS 60815-1, Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 1: Definitions, information and general principles
- ISO 7000, Graphical symbols for use on equipment - Registered symbols

NOTAS:

- I. Todas as normas ABNT mencionadas acima devem estar à disposição do inspetor da Energisa no local da inspeção;
- II. Todos os materiais que não são especificamente mencionados nesta Especificação Técnica, mas que são usuais ou necessários para a operação eficiente do equipamento, considerar-se-ão como aqui incluídos e devem ser fornecidos pelo fabricante sem ônus adicional;
- III. A utilização de normas de quaisquer outras organizações credenciadas será permitida, desde que elas assegurem uma qualidade igual, ou melhor, que as anteriormente mencionadas e não contradigam a presente Especificação Técnica;
- IV. As siglas acima referem-se a:
 - ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
 - CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
- MS - Ministro da Saúde
- MTE - Ministro de Estado do Trabalho e Emprego
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- NBR - Norma Brasileira
- NM - Norma Mercosul
- IEC - International Electrotechnical Commission

5 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

A terminologia adotada nesta Especificação Técnica corresponde a das normas ABNT NBR 5456, ABNT NBR 5460 e IEC 60743, complementadas pelos seguintes termos:

5.1 Escadas isolantes

Peça constituída de uma série de degraus engastados em longarinas, utilizada para trabalho em instalações energizadas, confeccionada em material isolante de alta resistência mecânica e elétrica e, quando tubular, preenchida de material isolante e não higroscópico.

5.2 Classificação

5.2.1 Categoria 1

São escadas projetadas para serem fixadas em estruturas de linha aérea para permitir a escalada, de forma vertical, com auxílio de distanciadores isolantes para evitar que a escada se separe da estrutura. A escada pode ser apoiada no chão ou em uma plataforma especial fixada na estrutura.



As escadas da categoria 1 estão restritas a tensões menores ou iguais a 36 KV.

5.2.2 Categoria 2

São escadas projetadas para trabalho em linha viva, à distância ou ao potencial, e para fornecem acesso às partes energizadas, seja na posição horizontal, vertical ou inclinada, fixadas à estrutura por meio de 2 (dois) ganchos ou por meio de um colar de aperto especial. Estas escadas podem ser estendidas usando uma extensão de escada com ganchos.

5.3 Degraus

Degraus confeccionada em material isolante de alta resistência mecânica e elétrica e, quando tubular, preenchida de material isolante e não higroscópico.

5.4 Ferragem integrante da escada isolante

Peça metálica que trabalha fixada em caráter permanente na escada isolante.

5.5 Montante ou longarina

Parte lateral da escada que suporta os degraus.

5.6 Sapata

Dispositivo fixado na parte inferior da escada para evitar o seu escorregamento.

5.7 Ensaios de recebimento

O objetivo dos ensaios de recebimento é verificar as características de um material que podem variar com o processo de fabricação e com a qualidade do material componente.

Estes ensaios devem ser executados sobre uma amostragem de materiais escolhidos aleatoriamente de um lote que foi submetido aos ensaios de rotina.

5.8 Ensaios de tipo

O objetivo dos ensaios de tipo é verificar as principais características de um material que dependem de seu projeto.

Os ensaios de tipo devem ser executados somente uma vez para cada projeto e repetidos quando o material, o projeto ou o processo de fabricação do material for alterado ou quando solicitado pelo comprador.

5.9 Ensaios especiais

O objetivo dos ensaios especiais é avaliar materiais com suspeita de defeitos, devendo ser executados quando da abertura de não-conformidade, sendo executados em unidades recolhidas em cada unidade de negócio.

Este tipo de ensaio é executado e custeado pela Energisa.

6 HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES

O cadastro comercial, via Web Supply, é uma obrigatoriedade a todos os fornecedores do Grupo Energisa. A manutenção deste cadastro atualizado é de obrigação do fornecedor.


A homologação técnica é conforme os níveis de complexidade das classes de materiais envolvidos conforme pode ser observado em nosso Manual da Qualidade de Fornecedores no link abaixo:

<https://grupoenergisa.com.br/paginas/fornecedores/fornecedores.aspx>

7 CONDIÇÕES GERAIS

As escadas isolantes e acessórios devem:

- a) Ser fornecidos completos, com todos os acessórios necessários ao seu perfeito funcionamento;
- b) Ter todas as peças correspondentes intercambiáveis, quando de mesmas características nominais e fornecidas pelo mesmo fabricante;

- 
- c) No projeto, as matérias primas empregadas na fabricação e acabamento devem incorporar tanto quanto possível as mais recentes técnicas e melhoramentos.

7.1 Condições do serviço

As escadas isolantes e acessórios tratadas nesta Especificação Técnica devem ser adequados para operar nas seguintes condições:

- a) Altitude não superior a 1.500 metros acima do nível do mar;
- b) Temperatura, conforme IEC 60721-2-1:
 - Máxima do ar ambiente: 45 °C;
 - Média, em um período de 24 horas: 35 °C;
 - Mínima do ar ambiente: -5 °C;
- c) Pressão máxima do vento: 700 Pa (70 daN/m²), valor correspondente a uma velocidade do vento de 122,4 km/h, conforme IEC 60721-2-2;
- d) Umidade relativa do ar até 100 %, conforme IEC 60721-2-1;
- e) Nível de radiação solar: 1,1 kW/m², com alta incidência de raios ultravioleta, conforme IEC 60721-2-4;
- f) Precipitação pluviométrica: média anual de 1.500 a 3.000 milímetros, conforme IEC 60721-2-2;
- g) Classe de severidade de poluição local (SPS) leve e médio, conforme ABNT IEC TS 60815-1 ou IEC TS 60815-1.

7.2 Linguagens e unidades de medida

O sistema métrico de unidades deve ser usado como referência nas descrições técnicas, especificações, desenhos e quaisquer outros documentos. Qualquer valor,

que por conveniência, for mostrado em outras unidades de medida também deve ser expresso no sistema métrico.

Todas as instruções, relatórios de ensaios técnicos, desenhos, legendas, manuais técnicos etc., a serem enviados pelo fabricante, bem como as placas de identificação, devem ser escritos em português. No caso de equipamentos importados deve ser fornecida uma versão em português e outra no idioma de origem.

NOTA:

- V. Os relatórios de ensaios técnicos, excepcionalmente, poderão ser aceitos em inglês ou espanhol.

7.3 Acondicionamento

As escadas isolantes devem ser acondicionadas em container (caixa para transporte), confeccionado em madeira, não retornáveis, de modo a protegê-las da exposição a umidade e eventuais choques mecânicos para movimentação manual, com até 10 (dez) unidades.

Os acessórios das escadas isolantes devem ser acondicionados em container (caixa para transporte), não retornáveis, de modo a protegê-las da exposição a umidade e eventuais choques mecânicos para movimentação manual, com até 20 (vinte) unidades.

Em ambas as situações devem obedecer às seguintes condições:

- a) Serem adequadamente embalados de modo a garantir o transporte (ferroviário, rodoviário, hidroviário, marítimo ou aéreo) seguro até o local do armazenamento ou instalação em qualquer condição que possa ser encontrada (intempéries, umidade, choques etc.) e ao manuseio;
- b) A embalagem deve ser feita de modo que o peso e as dimensões sejam conservados dentro de limites razoáveis a fim de facilitar o manuseio, o

armazenamento e o transporte. As embalagens devem ser construídas de modo a possibilitar uso de empilhadeiras e carro hidráulico;

c) O material da embalagem, em contato com o material não deverá:

- Aderir a ele;
- Causar contaminação;
- Provocar corrosão quando armazenado;
- Reter umidade.

d) E demais indicações no protocolo logístico do material, disponível no site da Energisa, através do link:

<https://www.energisa.com.br/paginas/informacoes/taxas-prazos-e-normas/normas-tecnicas.aspx>

NOTA:

VI. A embalagem confeccionada em madeira:

- Devem ter qualidade no mínimo igual à do pinus de segunda e certificada pelo IBAMA;
- Não devem conter substâncias ou produtos passíveis de agredir o meio ambiente quando do descarte ou reaproveitamento dessas embalagens.

Cada container deve ser identificado, de forma legível e indelével e contendo as seguintes informações:

- a) Nome ou marca Energisa;
- b) Nome ou marca comercial do fabricante;
- c) País de origem;
- d) Mês e ano de fabricação (MM/AAAA);

- e) Tipo, dimensões e número de série da embalagem;
- f) Identificação completa do conteúdo (tipo, quantidade, comprimento total (mm), etc.);
- g) Massa líquida, em quilogramas (kg);
- h) Massa bruta, em quilogramas (kg);
- i) IEC 61478;
- j) Número e quaisquer outras informações especificadas na Ordem de Compra de Material (OCM).


NOTAS:

- VII. O fornecedor brasileiro deverá numerar os diversos volumes e anexar à nota fiscal uma relação descritiva (romaneio) do conteúdo de cada volume;
- VIII. O fornecedor estrangeiro deverá encaminhar simultaneamente à Energisa e ao despachante indicado, cópias da relação descritiva (romaneio) do conteúdo de cada volume.

7.4 Meio ambiente

O fornecedor nacional deve cumprir, rigorosamente, em todas as etapas da fabricação, do transporte e do recebimento das escadas isolantes, a legislação ambiental brasileira e as demais legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis.

No caso de fornecimento internacional, os fabricantes/fornecedores estrangeiros devem cumprir a legislação ambiental vigente nos seus países de origem e as normas internacionais relacionadas à produção, ao manuseio e ao transporte das escadas isolantes, até a entrega no local indicado pela Energisa. Ocorrendo transporte em território brasileiro, os fabricantes e fornecedores estrangeiros devem cumprir a legislação ambiental brasileira e as demais legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis.



O fornecedor é responsável pelo pagamento de multas e pelas ações que possam incidir sobre a Energisa, decorrentes de práticas lesivas ao meio ambiente, quando derivadas de condutas praticadas por ele ou por seus subfornecedores.

A Energisa poderá verificar, junto aos órgãos oficiais de controle ambiental, a validade das licenças de operação das unidades industriais e de transporte dos fornecedores e dos subfornecedores.

Quando o fornecedor utilizar madeira em suas embalagens, o mesmo deverá apresentar as informações referente ao tipo de madeira utilizada nas embalagens, seu respectivo tratamento preservativo e os efeitos desses componentes no ambiente, quando de sua disposição final (descarte).

Não podem ser usados na fabricação de quaisquer materiais ou equipamentos a serem adquiridos pela Energisa:

- a) Amianto ou asbesto;
- b) Bifenilas Policloradas (PCB);
- c) Poluentes orgânicos persistentes (POPS), conforme Decreto Legislativo N.º 204, de 2004;
- d) Benzeno, conforme Portaria Interministerial MTE/MS nº 775 de 28/04/2004.

As substâncias consideradas perigosas não poderão ser utilizadas em concentração acima da recomendada, conforme diretiva 2011/65/EU para RoHS (Restriction of Certain Hazardous Substances) e WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment)

Os processos produtivos que geram efluentes líquidos industriais ou emissões atmosféricas e radioativas, devem se enquadrar aos padrões normativos previstos na legislação ambiental aplicável.

7.5 Expectativa de vida útil

As escadas isolantes e acessórios devem ter uma expectativa de vida útil, mínima, de 10 (dez) anos a partir da data de fabricação, contra qualquer falha das unidades do lote fornecidas.

NOTA:

- IX. A expectativa de vida útil é estabelecida pela ANEEL, através do Manual de Controle Patrimonial do Setor Elétrico (MCPSE).

7.6 Garantia

O período de garantia dos materiais deve obedecer ao disposto na Ordem de Compra de Materiais (OCM) contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.


Caso os materiais apresentem qualquer tipo de defeito de fabricação, um novo período de garantia deve entrar em vigor para todo o lote em questão.

Dentro do referido período as despesas com mão-de-obra decorrentes da retirada e instalação de equipamentos comprovadamente com defeito de fabricação, bem como o transporte destes entre o almoxarifado da concessionária e o fornecedor, incidirão sobre o último.

7.7 Avaliação técnica do material

O fornecedor deve apresentar os documentos técnicos relacionados a seguir, atendendo aos requisitos especificados na Energisa, relativos a prazos e demais condições de apresentação de documentos:

- a) Apresentar o quadro de dados técnicos e características garantidas total e corretamente preenchido, conforme apresentado no Anexo 1;
- b) Apresentar desenho técnicos detalhado;
- c) Apresentar catálogos e outras informações pertinentes.



Quando as escadas isolantes e acessórios propostos apresentarem divergências em relação a esta Especificação Técnica, o fornecedor deverá submeter os desvios à prévia aprovação junto à área de Engenharia e Cadastro, através do Anexo 2.

8 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

O projeto de construção da escada deve minimizar o acúmulo de contaminantes.

As escadas isolantes e seus acessórios devem ser fornecida com a respectiva bolsa para acondicionamento e/ou transporte, conforme Anexo 3.

As escadas isolantes devem ser classificadas como categoria 2.

8.1 Material

8.1.1 Montante ou longarina

Os montante ou longarina devem ser confeccionados em fibra de vidro não-condutiva eletricamente, impregnados com resina do tipo epóxi termoestável, de alta resistência mecânica e elétrica.

As pontas do montante ou longarina devem ser totalmente preenchidos internamente com material não higroscópico, espuma de poliuretano, para evitar absorção de umidade.

8.1.2 Degraus isolantes

Os degraus devem ser confeccionados em fibra de vidro não-condutiva eletricamente, impregnados com resina do tipo epóxi termoestável, de alta resistência mecânica e elétrica.

As pontas dos degraus devem ser totalmente preenchidos internamente com material não higroscópico, espuma de poliuretano, para evitar absorção de umidade.

8.1.3 Sapata

As sapatas devem ser confeccionadas em borracha ou material/plástico de alta resistência.

8.1.4 Ferragens integrantes

As ferragens integrantes devem ser confeccionadas em aço-inoxidável ou liga de alumínio, com alta resistência a corrosão.

NOTA:

- X. Outros materiais podem ser aceitos, mediante aprovação previa da Energisa.

8.2 Características construtivas

As escadas isolantes devem possuir formato e dimensões conforme Tabelas 1 e 2.

A distância entre os centros das longarinas deve estar entre 280 mm e 400 mm.

As dimensões são dadas em milímetros (mm) e indicadas nos respectivos desenhos. Nos casos omissos a Energisa deverá ser consultada.

8.3 Acabamento

Os montantes (ou longarinas) e degraus não devem apresentar desalinhamento, tortuosidades ou deformações de qualquer espécie em seus componentes e deve ser lisa e uniforme, livres de asperezas, rebarbas, lascas, carepa, saliências pontiagudas e arestas cortantes, e livre de quinas vivas nas dobras das peças.

Os degraus devem ter uma superfície antiderrapante e devem ser perpendiculares às longarinas. A forma dos degraus deve ser concebida de forma a assegurar uma preensão firme para as mãos enluvadas e deve também constituir um suporte que assegure o conforto do trabalhador que usa botas ou sapatos.

8.4 Identificação

As escadas isolantes devem ser identificadas, de forma legível e indelével, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Categoria;
- c) Mês e ano de fabricação (MM/AAAA);
- d) Símbolo do triângulo duplo, conforme IEC 60417-5216 ou ISO 7000.



Figura 1 - Símbolo do triângulo duplo

8.5 Características elétricas

Os degraus e longarinas das escadas isolantes devem atender aos requisitos e ensaios elétricos conforme IEC 60855-1.

8.6 Características mecânicas


As escadas isolantes devem suportar:

- Força de tração (mínima): 6.000 N;
- Força de flexão (mínima): 5.200 N.m.


9 INSPEÇÃO E ENSAIOS

9.1 Generalidades

- a) Os materiais devem ser submetidos a inspeção e ensaios em fábrica, de acordo com esta Especificação Técnica e com as normas nacionais e internacionais aplicáveis, na presença de inspetores credenciados pela Energisa, devendo a mesma deve ser comunicada pelo fornecedor das datas em que os lotes estiverem prontos para inspeção final, completos com todos os acessórios, com antecedência de pelo menos:

- 
- 30 (trinta) dias para fornecedor nacional; e
 - 60 (sessenta) dias para fornecedor internacional.
- b) A Energisa reserva-se ao direito de inspecionar e testar os materiais durante o período de fabricação, antes do embarque ou a qualquer tempo em que julgar necessário. O fabricante deverá proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde os materiais em questão estiverem sendo fabricados, fornecendo-lhe as informações solicitadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedências de matérias-primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.
- c) O fornecedor deve apresentar, para aprovação da Energisa, o seu Plano de Inspeção e Testes (PIT), onde devem ser indicados os requisitos de controle de qualidade para utilização de matérias primas, componentes e acessórios de fornecimento de terceiros, assim como as normas técnicas empregadas na fabricação e inspeção dos equipamentos, bem como uma descrição sucinta do ensaio (constantes, métodos e instrumentos empregados e os valores esperados).
- d) O fornecedor deverá apresentar juntamente com o pedido de inspeção, a sequência de ensaios finais em fábrica, e o respectivo cronograma dia a dia dos ensaios.
- e) Os certificados de ensaio de tipo, previstos no item 9.2.1, para materiais de características similares ao especificado, porém aplicáveis, que podem ser aceitos desde que realizados em laboratórios reconhecidamente oficiais e com validade máxima de 5 (cinco) anos e que a Energisa considere que tais dados comprovem que os materiais propostos atendem ao especificado.


Os dados de ensaios devem ser completos, com todas as informações necessárias, tais como métodos, instrumentos e constantes usadas e indicar claramente as datas nas quais os mesmos foram executados. A decisão final, quanto à aceitação dos dados de ensaios de tipos existentes, será tomada posteriormente pela Energisa, em função



da análise dos respectivos relatórios. A eventual dispensa destes ensaios somente terá validade por escrito.

- f) O fabricante deve dispor de pessoal e aparelhagem próprios ou contratados, necessários à execução dos ensaios. Em caso de contratação, deve haver aprovação prévia por parte da Energisa.
- g) O fabricante deve assegurar ao inspetor da Energisa o direito de familiarizar-se, em detalhes, com as instalações e equipamentos a serem utilizados, estudar todas as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.
- h) Todos os instrumentos e aparelhos de medição, máquinas de ensaios etc., devem ter certificado de aferição emitido por instituições acreditadas pelo INMETRO ou órgão internacional compatível, válidos por um período de 24 (vinte e quatro) meses. Por ocasião da inspeção, devem estar ainda dentro deste período, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.
- i) O fabricante deve disponibilizar para o inspetor da Energisa, no local da inspeção, todas as normas técnicas, nacionais e internacionais, em sua versão vigente, que serão utilizadas nos ensaios.
- j) A aceitação dos materiais e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:
 - Não exime o fabricante da responsabilidade de fornecê-lo de acordo com os requisitos desta Especificação Técnica;
 - Não invalida qualquer reclamação posterior da Energisa a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.

Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, os materiais podem ser inspecionados e submetidos a ensaios, com prévia notificação ao fabricante e, eventualmente, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às



exigências desta Especificação Técnica, eles podem ser rejeitados e sua reposição será por conta do fabricante.

- k) Após a inspeção dos materiais/equipamentos, o fabricante deverá encaminhar à Energisa, por meio digital, um relatório completo dos ensaios efetuados, devidamente assinada por ele e pelo inspetor credenciado pela Energisa.

Esse relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, conforme descrito no item 9.4.

- l) Todas as unidades de produto rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fabricante, sem ônus para a Energisa.
- m) Nenhuma modificação nos materiais deve ser feita “a posteriori” pelo fabricante sem a aprovação da Energisa. No caso de alguma alteração, o fabricante deve realizar todos os ensaios de tipo, na presença do inspetor da Energisa, sem qualquer custo adicional.
- n) Para efeito de inspeção, os materiais devem ser divididos em lotes, devendo os ensaios ser feitos na presença do inspetor credenciado pela Energisa.
- o) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.
- p) A Energisa reserva-se o direito de exigir a repetição de ensaios em equipamentos já aprovados. Neste caso, as despesas serão de responsabilidade da Energisa, se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção, caso contrário correrão por conta do fabricante.
- q) A Energisa poderá, em qualquer ocasião, solicitar a execução dos ensaios de tipo para verificar se os materiais estão mantendo as características de projeto preestabelecidas por ocasião da aprovação dos protótipos.
- r) Os custos da visita do inspetor da Energisa, tais como, locomoção, hospedagem, alimentação, homem-hora e administrativos, correrão por conta do fabricante se:

- Na data indicada na solicitação de inspeção, os materiais não estiverem prontos;
- O laboratório de ensaio não atender às exigências citadas nas alíneas f) a h);
- O material fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em subfornecedor, contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sua sede;
- O material necessitar de reinspeção por motivo de recusa.

NOTA:

XI. Os fabricantes estrangeiros devem providenciar intérpretes da língua portuguesa para tratar com os representantes da Energisa, no local de inspeção, em qualquer época.

9.2 Relação de ensaios

Todos os ensaios relacionados estão constando na Tabela 4.

9.2.1 Ensaios de tipo (T)

Os ensaios de tipo (T) são constituídos dos ensaios relacionados abaixo:

- a) Ensaio de resistência da escada, conforme item 9.3.3;
- b) Ensaio de flexão da escada, conforme item 9.3.4;
- c) Ensaio de flexão lateral da escada, conforme item 9.3.5;
- d) Ensaio de flexão de degraus, conforme item 9.3.6;
- e) Ensaios de torção de degraus, conforme item 9.3.7;
- f) Ensaio de tração, conforme item 9.3.8;

- g) Ensaio de dispositivos de ligação para escadas com ganchos, conforme item 9.3.9;
- h) Ensaio de flexão na posição horizontal, conforme item 9.3.10;
- i) Ensaio elétricos em escadas envelhecidas mecanicamente, conforme item 9.3.11.

9.2.2 Ensaios de recebimento (RE)

São ensaios de recebimento (RE) são constituídos dos ensaios relacionados abaixo:

- a) Inspeção visual, conforme item 9.3.1;
- b) Verificação dimensional, conforme item 9.3.2;
- c) Ensaio de flexão da escada, conforme item 9.3.4;
- d) Ensaio de flexão de degraus, conforme item 9.3.6;
- e) Ensaio de dispositivos de ligação para escadas com ganchos, conforme item 9.3.9;
- f) Ensaio elétricos em escadas envelhecidas mecanicamente, conforme item 9.3.11;
- g) Ensaio de durabilidade da marcação, conforme item 9.3.12.

9.2.3 Ensaios especiais (E)

São ensaios especiais (E) são constituídos dos ensaios relacionados abaixo:

- a) Ensaio de resistência da escada, conforme item 9.3.3;
- b) Ensaio de flexão da escada, conforme item 9.3.4;
- c) Ensaio de flexão lateral da escada, conforme item 9.3.5;
- d) Ensaio de flexão de degraus, conforme item 9.3.6;

- e) Ensaio de torção de degraus, conforme item 9.3.7;
- f) Ensaio de tração, conforme item 9.3.8;
- g) Ensaio de dispositivos de ligação para escadas com ganchos, conforme item 9.3.9;
- h) Ensaio de flexão na posição horizontal, conforme item 9.3.10;
- i) Ensaio elétricos em escadas envelhecidas mecanicamente, conforme item 9.3.11;
- j) Ensaio de durabilidade da marcação, conforme item 9.3.12.

9.3 Descrição dos ensaios

9.3.1 Inspeção geral

O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral verificando:

- a) Presença de todos os componentes;
- b) Acabamento, conforme item 8.3;
- c) Acondicionamento, conforme item 7.3.
- d) Identificação, conforme item 8.4.

Constitui falha se amostra apresentar não-conformidade de qualquer um desses requisitos.

9.3.2 Verificação dimensional

O inspetor deverá efetuar uma inspeção dimensionais das escadas isolantes conforme Tabelas 1 e 2 ou modelo previamente aprovado pela Energisa.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de não-conformidade de qualquer um desses requisitos.

9.3.3 Ensaio de resistência da escada

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da IEC 61478.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de deformação permanente superiores à 1,0 % da distância entre os apoios.

9.3.4 Ensaio de flexão da escada

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da IEC 61478.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de deflexão máxima superiores aos estabelecido na IEC 61478.

9.3.5 Ensaio de flexão lateral da escada

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da IEC 61478.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de deflexão máxima superiores aos estabelecido na IEC 61478.

9.3.6 Ensaio de flexão de degraus

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da IEC 61478.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de deformação permanente superiores à 0,5 % da largura interna medida.

9.3.7 Ensaios de torção de degraus

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da IEC 61478.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de deformação permanente superiores à 1,0° (grau).

9.3.8 Ensaio de tração

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da IEC 61478.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de quaisquer tipos de danos ou desvios permanentes.

9.3.9 Ensaio de dispositivos de ligação para escadas com ganchos

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da IEC 61478.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de quaisquer tipos de danos ou desvios permanentes.

9.3.10 Ensaio de flexão na posição horizontal

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da IEC 61478.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de quaisquer tipos de danos ou desvios permanentes.

9.3.11 Ensaios elétricos em escadas envelhecidas mecanicamente

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da IEC 61478.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de quaisquer tipos de interrupção elétrica ou aumentos significativos de temperatura.

9.3.12 Ensaio de durabilidade da marcação


O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da IEC 61478.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de desprendimento da marcação ou borramento das informações contidas.

NOTA

XII. Marcações feitas por moldagem ou gravação não é necessário a execução do ensaio.

9.4 Relatório dos ensaios



Os relatórios dos ensaios devem ser em formulários com as indicações necessárias à sua perfeita compreensão e interpretação conforme indicado a seguir:

- a) Nome do ensaio;
- b) Nome e/ou marca comercial do fabricante;
- c) Identificação do laboratório de ensaio;
- d) Certificados de aferições dos aparelhos utilizados nos ensaios, com validade máxima de 24 (vinte e quatro) meses;
- e) Número da Ordem de Compra de Material (OCM);
- f) Tipo e quantidade de material do lote e tipo e quantidade ensaiada;
- g) Identificação completa do material ensaiado;
- h) Dia, mês e ano de fabricação (DD/MM/AAAA);
- i) Relação, descrição e resultado dos ensaios executados e respectivas normas utilizadas;
- j) Nome do inspetor e do responsável pelos ensaios;
- k) Instrumentos/equipamentos utilizados nos ensaios;
- l) Indicação de normas técnicas aplicáveis;
- m) Memórias de cálculo, com resultados e eventuais observações;
- n) Condições ambientes do local dos ensaios;
- o) Data de início e de término de cada ensaio;
- p) Nomes legíveis e assinaturas dos respectivos representantes do fabricante e do inspetor da Energisa e data de emissão do relatório.

Os materiais somente serão liberados pelo inspetor após ser entregue a ele uma via dos relatórios de ensaios.

10 PLANOS DE AMOSTRAGEM

10.1 Ensaios de tipo e especiais

O plano de amostragem para os ensaios de tipo e especiais deve seguir as orientações da IEC 61478 e demais normas indicadas.

Quando não indicada, deverá ser executado em 3 (três) amostras.

10.2 Ensaios de recebimento

As amostras que tenham sido submetidos a ensaios de recebimento que possam ter afetado suas características elétricas e/ou mecânicas não devem ser utilizados em serviço.

10.2.1 Ensaio de inspeção geral, verificação dimensional e ensaio elétricos

O plano de amostragem para os ensaios de inspeção geral, verificação dimensional e ensaio de tensão aplicada deve ser 100 % do lote estabelecido.

10.2.2 Demais ensaios


O plano de amostragem para os ensaios de recebimento de um lote está estabelecido na Tabela 3 para o produto acabado.

Se o lote a ser fornecido for constituído por mais de 500 unidades, essa quantidade deve ser dividida em vários lotes com menor número, cada um deles contendo entre 90 e 150 unidades ou 150 e 280 unidades.

11 ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES

11.1 Ensaios de tipo e especiais

Os ensaios de tipo e especiais serão aceitos se todos os resultados forem satisfatórios.



Se ocorrer uma falha em um dos ensaios o fabricante pode apresentar nova amostra para ser ensaiada. Se esta amostra apresentar algum resultado insatisfatório, os materiais não serão aceitos.

11.2 Ensaios de recebimento

Os critérios para a aceitação ou a rejeição nos ensaios complementares de recebimento são:

- a) Se nenhuma unidade falhar no ensaio, o lote será aprovado;
- b) Se apenas 1 (uma) unidade falhar no ensaio, o fornecedor deverá apresentar relatório apontando as causas da falha e as medidas tomadas para corrigi-las, submetendo-se o lote a novo ensaio, no mesmo número de amostras, conforme Tabela 3;
- c) Se 2 (duas) ou mais unidades falharem no ensaio, o lote será recusado.

As unidades defeituosas constantes de amostras aprovadas nos ensaios devem ser substituídas por novas, o mesmo ocorrendo com o total das amostras aprovadas em ensaios destrutivos.

12 NOTAS COMPLEMENTARES

A presente Especificação Técnica não invalida qualquer outra da ABNT ou de outros órgãos competentes, mesmo a partir da data em que a mesma estiver em vigor. Todavia, em qualquer ponto onde surgirem divergências entre esta Especificação Técnica e as normas dos órgãos citados, prevalecerão as exigências mínimas aqui estabelecidas.

Em caso de divergência, esta Especificação Técnica prevalecerá sobre as outras de mesma finalidade editadas anteriormente.

Quaisquer críticas e/ou sugestões para o aprimoramento desta Especificação Técnica serão analisadas e, caso sejam válidas, incluídas ou excluídas deste texto.

As sugestões deverão ser enviadas à Energisa pelo e-mail:

normas.tecnicas@energisa.com.br

13 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
01/01/2024	0.0	<ul style="list-style-type: none">1ª Edição

14 VIGÊNCIA

Esta Especificação Técnica entra em vigor na data de 01/02/2024 e revoga as documentações anteriores do grupo Energisa.

15 TABELAS

TABELA 1 - Características das escadas isolantes de longarina simples com gancho



Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa	Tipo	Classificação	Longarina Ø (± 1)	Gancho		Comprimento isolante (± 5)	Degraus Ø (± 1)	Quantidade mínima de degraus	Distância entre degraus (± 5)	Peso aprox.
				Comprimento	Ø					
			(mm)	(pol.)	(mm)	(mm)	(mm)		(m)	kg
680605	Longarina simples	Categoria 2	38	8	25,4	3.000	32	9	300	12,90
680606			51			4.830		15		28,60
680607			64			6.050		19		43,40

TABELA 2 - Características das escadas isolantes de longarina dupla



Imagem meramente ilustrativa

Código Energisa	Tipo	Classificação	Longarina Ø (± 1)	Comprimento isolante (± 5)	Degraus Ø (± 1)	Quantidade mínima de degraus	Distância entre degraus (± 5)	Peso aprox.
			(mm)	(mm)	(mm)		(m)	kg
680603	Longarina dupla	Categoria 2	64	3.700	32	11	300	14,00
680604				5.900				21,00

TABELA 3 - Planos de amostragem e critério de aceitação para ensaios de recebimento

Tamanho do lote	<ul style="list-style-type: none"> Deflexão horizontal Deflexão vertical 		
	Amostragem dupla normal Nível de inspeção I NQA 4,0 %		
	Amostra	Ac	Re
até 15	3	0	1
16 a 90	5	0	1
91 a 150	8	0	1
151 a 280	13	1	2
281 a 500	20	1	2

Legenda:

Ac - Número de aceitação;

Re - Número de rejeição.

TABELA 4 - Relação de ensaios

Item	Descrição dos ensaios	Tipo de ensaio
9.3.1	Inspeção geral	RE
9.3.2	Verificação dimensional	RE
9.3.3	Ensaio de resistência da escada	T / E
9.3.4	Ensaio de flexão da escada	T / RE / E
9.3.5	Ensaio de flexão lateral da escada	T / E
9.3.6	Ensaio de flexão de degraus	T / RE / E
9.3.7	Ensaio de torção de degraus	T / E
9.3.8	Ensaio de tração	T / E
9.3.9	Ensaio de dispositivos de ligação para escadas com ganchos	T / E
9.3.10	Ensaio de flexão na posição horizontal	T / E
9.3.11	Ensaio elétricos em escadas envelhecidas mecanicamente	T / RE / E
9.3.12	Ensaio de durabilidade da marcação	RE / E

Legenda:

T - Ensaio de tipo;

RE - Ensaio de recebimento;

E - Ensaio especial.

16 ANEXOS

ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas

ESCADA ISOLANTE

Nome do fabricante:


Número da licitação:

Número da proposta:

Item	Descrição	Características / Unidades
1	Tipo/Modelo:	
2	Código do material:	
2.1	a) Código fabricante:	
2.2	b) Código Energisa:	
3	Material da escada isolante:	
3.1	a) Longarina ou montante:	
3.2	b) Degraus:	
3.3	c) Protetor:	
3.4	d) Ferragens:	
4	Dimensões da escada isolante:	
4.1	a) Comprimento total:	mm
4.2	b) Comprimento dos elementos:	mm
4.3	c) Diâmetro dos elementos:	mm
4.4	d) Massa total da escada isolante:	kg
5	Acondicionamento:	
5.1	a) Tipo de embalagem:	
5.2	b) Quantidade por embalagem:	
5.3	c) Peso total da embalagem:	kg

NOTAS:

- I. O fabricante deve fornecer em sua proposta todas as informações requeridas no Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas;



ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas - Continuação

- II. Se forem submetidas propostas alternativas cada uma delas deve ser submetida com o Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas específico, claramente preenchido, sendo que cada quadro deve ser devidamente marcado para indicar a qual proposta pertence;
- III. Erro no preenchimento do quadro de características poderá ser motivo para desclassificação;
- IV. Todas as informações requeridas no Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas devem ser compatíveis com as informações descritas em outras partes da proposta de fornecimento. Em caso de dúvidas as informações prestadas no referido quadro prevalecerão sobre as descritas em outras partes da proposta;
- V. O fabricante deve garantir que a performance e as características dos equipamentos a serem fornecidos estarão em conformidade com as informações aqui apresentadas.

ANEXO 3 - Sacola para escada isolante

1) Desenho

As sacolas para transporte de acondicionamento das escadas isolantes devem ter dimensões conforme abaixo:

Código Energisa	Dimensões	
	Comprimento	Largura mínima
	(mm)	
680613	3.500	500
680614	4.000	
680615	5.000	
680616	6.200	


NOTA:

- I. Dimensões em milímetros (mm), com tolerância de $\pm 2,0\%$.

2) Descrição

As bolsas para a escada isolante devem possuir as seguintes características:

- a) Ser confeccionada em lona nº 10, impermeável, cor verde, com duas alças revestidas em lona;
- b) Possuir reforço em napa de 2,5 a 3,0 mm de espessura na extremidade inferior;
- c) Costurada com linha de nylon com diâmetro 0,5 mm;
- d) Fechamento com velcro na extremidade superior;
- e) Costuras devem ter de 25 a 30 pontos por decímetro e suas extremidades firmemente arrematadas;
- f) Acabamento em debrum em tira de poliamida;
- g) Fechamento longitudinal, através de velcro, com mínimo, 5,0 (cinco) pontos;

- 
- h) Reforço interno em couro, com 100 mm de comprimento para proteção da lona na região da ponteira universal;
 - i) Abertura lateral com 200 mm para facilitar acondicionamento e fechado com velcro, para escada isolante.

3) Identificação

A bolsa para escada isolante deve conter a etiqueta com a identificação do fabricante fixada internamente e ter no lado externo a serigrafia da marca da Energisa, na cor branco, com 150 mm.

4) Acondicionamento

Embalagem coletiva que mantenha a integridade material, com as seguintes identificações:
Nome do fabricante ou marca comercial;

- a) Nome do material;
- b) Tamanho;
- c) Modelo;
- d) Quantidade de peças.

